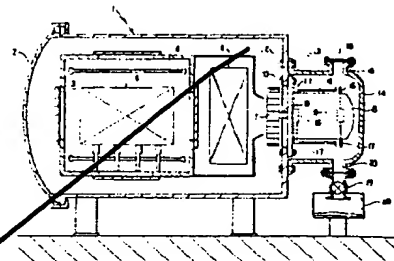


**(54) VACUUM FURNACE**

(11) 5-66090 (A) (43) 19.3.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-255661 (22) 6.9.1991  
 (71) DAIDO STEEL CO LTD (72) MASATOMO NAKAMURA(2)  
 (51) Int. Cl. F27B5/06, F27B5/05

**PURPOSE:** To facilitate the lubrication for a bearing of a fan motor and extend its life by introducing a refrigerant gas in a vacuum furnace which cools processed articles.

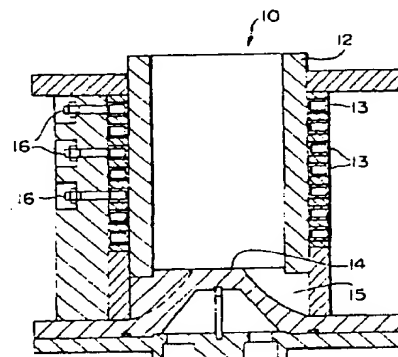
**CONSTITUTION:** A vacuum furnace is designed to charge processed articles into a pressure resistance chamber 1, heat the articles in a vacuum condition, introduce a refrigerant gas into the chamber 1 and circulate the gas through the chamber by rotating a fan 7 so as to cool the processed articles. A fan motor 8, which is provided with a grease supply type bearing, is installed to a pressure resistance motor chamber 14 communicating with the chamber 1. Bearings 15 are connected with oil supply pipelines 16 and oil discharge pipelines 17 so as to supply the grease to or discharge the grease from the bearings from the outside of the motor chamber 14 where the pipelines 16 and 17 are installed in such a fashion that they may penetrate the wall of the motor chamber by way to a sealing component 22.

**(54) COLD WALL MELTING DEVICE USING CERAMIC-MADE CRUCIBLE**

(11) 5-66091 (A) (43) 19.3.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-254117 (22) 6.9.1991  
 (71) SHINKO ELECTRIC CO LTD (72) HITOSHI KONO(3)  
 (51) Int. Cl. F27B14/06

**PURPOSE:** To equalize the components of iron pig by forming a side wall section of a crucible with a ceramic material and laying out an induction heating coil to the side wall section of the crucible so that the induction heating coil may serve as a supply and discharge pipeling of a cooling medium.

**CONSTITUTION:** A side wall 12 is formed in the shape of a hollow cylinder where aluminum nitride, for example, is adopted as a ceramic material. Copper blocks are inserted into the hollow cylinder as a bottom wall 14. A copper pipeline 13 is laid out to the outer periphery of the side wall 12 of a crucible 10 where the copper pipeling serves as an induction heating coil and a cooling water pipeline. This construction prevents the side wall 12 from serving as a secondary heating coil to the induction heating coil so that it may not be heated. Therefore, no pig iron vibrated so that stabilized melting is available. Furthermore, the components of pig iron can be equalized by proper agitation.



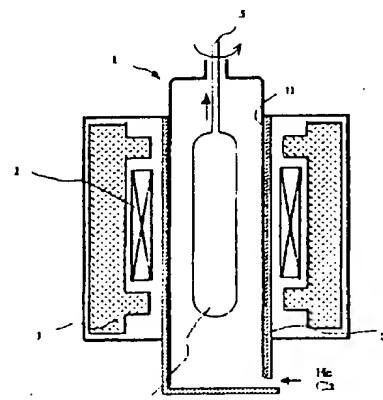
8076 4/6

**(54) HEATING FURNACE**

(11) 5-66092 (A) (43) 19.3.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-255871 (22) 6.9.1991  
 (71) FUJIKURA LTD (72) KAZUO SANADA(2)  
 (51) Int. Cl. F27B17/00, C03B37/014, C03B37/029//G02B6/00

**PURPOSE:** To shorten treatment time by lining a quartz glass pipe and constituting a core pipe with a ceramic cylinder as an outer wall.

**CONSTITUTION:** A quartz glass pipe 11 is lined while a ceramic cylinder 12 is arranged to be an outer wall, thereby forming a core pipe 1. A heater 2 is laid out in such a fashion that it may envelop the core pipe 1 while an insulation material 3 is further laid out in such a fashion that it may envelop the heater 2. Since the quartz glass pipe 11 is used for the inner-lining of the core pipe 1, the property of cleanses is maintained. In addition, the ceramic cylinder 12 is used as the outer wall of the core pipe 1, which provides strength during heating operation at high temperature to a satisfactory extent so that excellent pressure resistant properties may be available. This construction makes it possible to increase the pressure of helium gas for enhanced treatment with higher efficiency and reduce treatment time as well when carrying out caking/transparent glass formation and dehydration treatment of soot preforms 4.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-66092

(43)公開日 平成5年(1993)3月19日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 2 7 B 17/00	D	7308-4K		
C 0 3 B 37/014	Z	7224-4G		
37/029		7224-4G		
// G 0 2 B 6/00	3 5 6 A	7036-2K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-255871

(22)出願日 平成3年(1991)9月6日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 真田 和夫

千葉県佐倉市六崎1440番地藤倉電線株式会  
社佐倉工場内

(72)発明者 千吉良 定雄

千葉県佐倉市六崎1440番地藤倉電線株式会  
社佐倉工場内

(72)発明者 妻沼 孝司

千葉県佐倉市六崎1440番地藤倉電線株式会  
社佐倉工場内

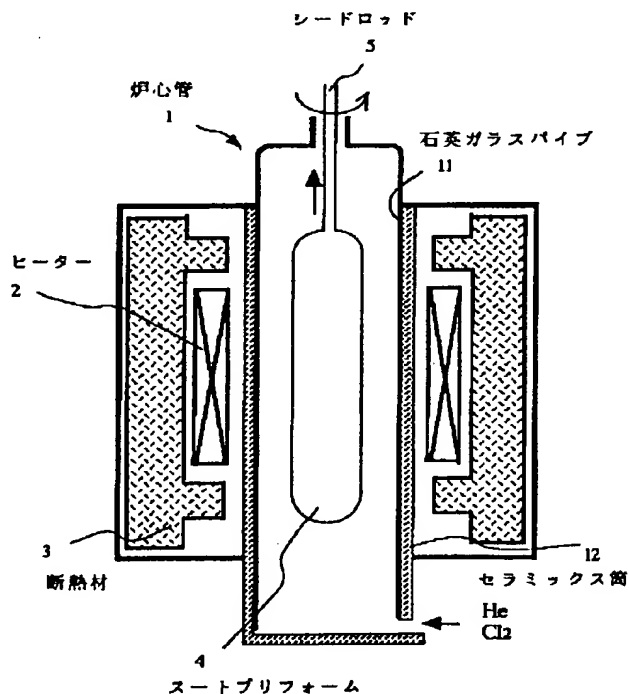
(74)代理人 弁理士 佐藤 祐介

(54)【発明の名称】 加熱炉

(57)【要約】

【目的】 クリーン性と耐圧及び耐熱特性とを兼ね備えさせて、大口径のストプリフォームでも効率よく焼結及び透明ガラス化することができるようにする。

【構成】 石英ガラスパイプを内張りとし、セラミックス筒を外壁として炉心管を構成し、この炉心管を囲むようにヒーターを配置し、さらにこのヒーターを包むように断熱材を配置する。ガラス微粒子を堆積してなるストプリフォームは、この炉心管中を回転しながらトラバースさせられて焼結及び透明ガラス化される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 炉心管と、該炉心管周囲に配置されるヒーターと、該ヒーターを包むように配置される断熱材とを備える加熱炉において、上記の炉心管は、石英ガラスパイプを内張りとし、セラミックス筒を外壁として構成されていることを特徴とする加熱炉。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、光ファイバの製造工程や半導体工業などにおいて使用されるのに好適な加熱炉に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 加熱炉を、光ファイバの製造工程や半導体工業などにおいて使用する場合、クリーン性及び耐熱特性を備えることが要求される。すなわち、たとえば光ファイバ製造工程では、ガラス微粒子を堆積して作った多孔質のスートプリフォームを加熱炉で加熱して焼結し透明ガラス化して透明ガラスのプリフォームとし、この透明ガラスプリフォームを線引き紡糸して光ファイバを作る。その工程で、プリフォーム中に異物が混入すると泡の発生原因になったりして損失特性が損なわれる。そのため、加熱炉としては非常に高いクリーン性が要求される。また、高温で焼結するため、耐熱性も要求される。

【0003】 従来の加熱炉は、図2に示すように、石英ガラスパイプ11で構成された炉心管1の周囲にヒーター2を配置し、さらにこのヒーター2を包むように断熱材3を配置してなる。このヒーター2は通常グラファイトによって作られたものを使用する。炉心管1として石英ガラスパイプ11を用いたのは、耐熱性、化学的安定性及びコンタミネーションの点での要求を満足させるためである。

【0004】 この加熱炉を光ファイバ製造工程で用いる場合、図に示すようにシードロッド5の先端に形成されたスートプリフォーム4を炉心管1内に入れてシードロッド5により吊り下げる。そして、このシードロッド5を回転させながら引き上げていくことにより、スートプリフォーム4の各部をヒーター2によるヒートゾーン（1400℃～1600℃）に通過させる。このとき、炉心管1内にヘリウムガスと脱水ガス（塩素ガス）が流される。すると、ヒートゾーンでの高温によりスートプリフォーム4は焼結し、透明ガラスになるとともに脱水処理される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記のように焼結温度が1400℃～1600℃というように、非常に高い温度として使用される場合、加熱炉の炉心管1を形成する石英ガラスパイプ11が、その熱で軟化し、多少の圧力変動で塑性変形してしまうという問題がある。そのため、大きなスートプリフォームの透明ガ

ラス化を行おうとする際に、ヘリウムガスの圧力を高めることができず、焼結、透明ガラス化、脱水処理に長時間要することになっていた。この炉心管1の変形を避けるために、炉心管1の内外の圧力差が生じないように、その内外の圧力を同時に制御することも試みられたが、高精度の圧力調整が必要となり、非常に高価なものになって、現実的ではない。

【0006】 この発明は、上記に鑑み、比較的簡単な構成でコスト上昇を招くことなく、クリーン性を保ちながら、耐熱・耐圧特性を向上させて、大きなスートプリフォームの処理も短時間で行うことができるように改善した、加熱炉を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、この発明による加熱炉は、石英ガラスパイプを内張りとし、セラミックス筒を外壁として炉心管を構成し、この炉心管を囲むようにヒーターを配置し、さらにこのヒーターを包むように断熱材を配置することにより、作られている。炉心管の内張りとして石英ガラスパイプが用いられているので、クリーン性が保たれる。また、炉心管の外壁としてセラミックス筒が用いられているので、高熱時の強度も十分であり、良好な耐圧性が得られる。そのため、大きなスートプリフォームを焼結・透明ガラス化及び脱水処理する際にヘリウムガスの圧力を高めて効率よく処理し、処理時間を短縮することが可能となる。

## 【0008】

【実施例】 以下、この発明の一実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図1はこの発明の一実施例にかかる加熱炉を示すもので、この図に示すように、炉心管1は石英ガラスパイプ11とセラミックス筒12との二重構造になっている。すなわち、石英ガラスパイプ11が内張りとなされ、セラミックス筒12が外壁とされる。こうして構成された炉心管1の周囲にグラファイトよりなるヒーター2が配置され、さらにこのヒーター2を包むように断熱材3が配置される。

【0009】 この加熱炉を光ファイバ製造工程で用いる場合、図に示すようにシードロッド5の先端に形成されたスートプリフォーム4を炉心管1内に入れてシードロッド5により吊り下げる。このスートプリフォーム4は、たとえばVAD法などによってガラス微粒子をシードロッド5の先端に堆積させたものである。このシードロッド5を回転させながら引き上げていくことにより、スートプリフォーム4の各部をヒーター2によるヒートゾーン（1400℃～1600℃）に通過させる。このとき、炉心管1内にヘリウムガスと脱水ガス（塩素ガス）が流される。すると、ヒートゾーンでの高温によりスートプリフォーム4は焼結し、透明ガラス化されるとともに脱水処理される。

【0010】 ここで炉心管1の内張りとして石英ガラス

3

パイプ11を用いているので、耐熱性、化学的安定性及びコンタミネーションの点での要求が満足させられる。また、炉心管1の外壁をセラミックス筒12としては、ジルコニアの酸化物を主体とした材料を用いることができるので、高温時に十分な強度が得られ、炉心管1の内部のヘリウムガス雰囲気圧力を高めても、変形のおそれがなく、耐圧性を向上させることができる。

【0011】そのため、ヘリウムガス雰囲気圧力を数気圧として、スートプリフォーム4の焼結・透明ガラス化及び脱水処理を行うことができるようになる。その結果、通常のものに比べて半径方向に3倍程度大きなスートプリフォーム4を処理する場合でも、処理時間を従来の半分程度に短縮することが可能となった。光通信分野、直接画像伝送、エネルギー伝送等の工業分野において広く使われている光ファイバ、イメージファイバ、大口径光ファイバなどを低コストで大量生産できる。

【0012】なお、上記では炉心管1は石英ガラスパイプ11とセラミックス筒12との二重構造になっているが、その石英ガラスパイプ11とセラミックス筒12との間に金属を挟んだサンドイッチ構造（図示しない）とすることもできる。このように金属を挟むことにより、セラミックス中のアルカリ金属が石英ガラスパイプ11に侵入することを防ぐことができ、長寿命化を図ることができる。

【0013】また、上記ではこの加熱炉を用いて、光フ

4

アイバ製造工程においてスートプリフォーム4の焼結・透明ガラス化、脱水処理を行う場合について説明したが、この加熱炉は、上記のようにクリーン性と、耐熱・耐圧特性とを兼ね備えているため、半導体製造工程でも使用できることは勿論である。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の加熱炉によれば、炉心管を、石英ガラスパイプ内張りとセラミックス筒の外壁との二重構造より形成するという比較的簡単な構成により、コスト上昇を招くことなく、クリーン性を保ちながら、耐熱・耐圧特性を向上させることができる。そのため、光ファイバの製造工程において、大きなスートプリフォームの処理も短時間で行うことができ、製造効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

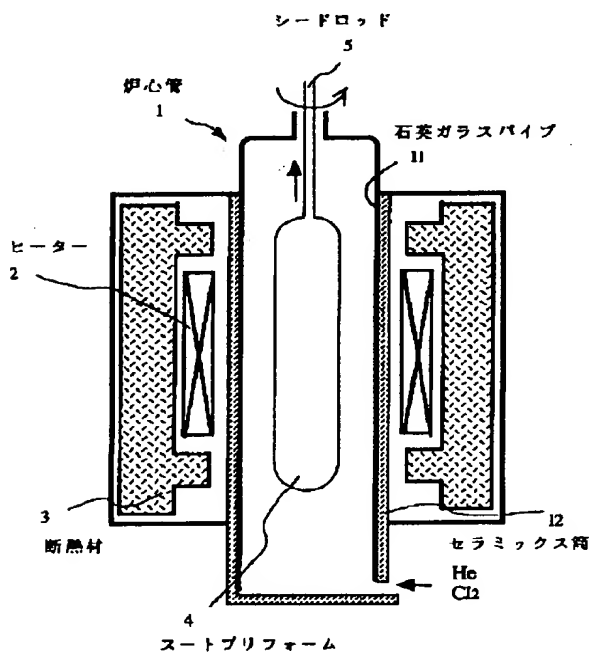
【図1】この発明の一実施例の模式図。

【図2】従来例の模式図。

【符号の説明】

- |    |           |
|----|-----------|
| 1  | 炉心管       |
| 2  | ヒーター      |
| 3  | 断熱材       |
| 4  | スートプリフォーム |
| 5  | シードロッド    |
| 11 | 石英ガラスパイプ  |
| 12 | セラミックス筒   |

【図1】



【図2】

